

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2

(11)Publication number : 2000-261516

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

H04L 29/00

H04L 12/56

(21)Application number : 11-065278

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 11.03.1999

(72)Inventor : ITO KYOKO

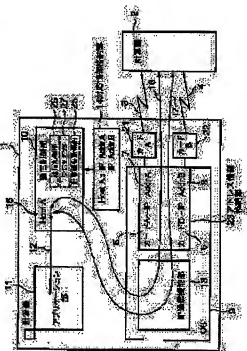
KOISHI MAKOTO

## (54) COMMUNICATION EQUIPMENT USING MULTIPLEXED PHYSICAL CHANNEL AND STORAGE MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize multiplex transmission without dependence on a specific operating system OS and intelligence about internal information of the OS while minimizing modification of the software of an application program.

**SOLUTION:** This communication unit is provided with two interface means 21, 22 or over that are respectively connected to two physical data transmission lines 3, 4 or over and with a transmission control means 10, which is a means that requests an operating system 9 set to assign an IP address respectively to the two interface means or over about data transmission by an IP protocol, controls the operating system to conduct multiplex transmission of transmission data acquired from an application 11 via two physical data transmission lines or over and gives the transmission data to this operating system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

2

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the communication device and storage which use the data communication control system, especially the multiplexed physical circuit between calculating machines.

[0002]

[Description of the Prior Art] IP — as the communications protocol between computers — current — it is used widely. on the other hand — the communication link between computers — more — high — in order to make it a reliable thing, the approach of multiplexing the physical circuit which connects both computers may be adopted And also in the communication link which uses IP, a physical circuit may be multiplexed for the same purpose. The following two can be considered as an approach of controlling the circuit multiplexed in the communication link which uses IP.

[0003] First, it is the method (method 1) which controls the physical circuit by which the application program which communicates using IP was multiplexed. The IP address is assigned to each of two or more physical circuits, and an application program identifies and controls the circuit multiplexed by the IP address by this method. For example, when a problem occurs in one physical circuit and a communication link becomes impossible, an application program detects a problem and performs control of using it, switching to the circuit of another side.

[0004] Another side is a method (method 2) which does not make conscious of multiplexing of a physical circuit the application program which communicates using IP. This assigns the IP address only to the single circuit in use among two or more physical circuits. When a problem occurs in a physical circuit in use, the software which controls a physical circuit reassigns an IP address to another circuit, and a communication link is made to continue henceforth using the new circuit.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following technical problems which should be solved in the above-mentioned conventional technique. In order for an application program to control multiplexing of a physical circuit, it is necessary from a method 1 to make the same structure as the application program unit which communicates using IP.

[0006] It is necessary to make into an invalid the IP address currently assigned to a certain physical circuit, and to perform actuation of assigning this IP address to another circuit, by the method 2. However, information required for the IP address allotment actuation to such a physical circuit is not released by the operating system (only henceforth OS) provider in many cases. Moreover, since the operating instructions differ per OS, its actuation established under a certain OS is not necessarily effective under another OS.

[0007] Without being dependent on specific OS, having been made in consideration of such the actual condition, and pressing down software reconstruction of an application program to the minimum, even if this invention does not have the knowledge about the internal information of OS, it aims at offering the communication device and storage which use the multiplexed physical circuit which can realize multiplexing transmission.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The 1st invention made in order to solve the above-mentioned technical problem is made about the communication device which uses the multiplexed physical circuit, and two or more interface means by which each is connected to the two or more physical data transmission lines are established first.

[0009] Moreover, a transmission-control means to require that data transmission by IP protocol should be carried out to the operating system set up so that an IP address might be assigned to each two or more interface means is established.

[0010] An operating system is controlled so that multiplex transmission of the transmit data acquired from application is carried out through each two or more physical data transmission lines by this transmission-control means, and said transmit data is handed over by the operating system concerned.

[0011] Therefore, since the multiplex transmission control is performed by the transmission-control means while becoming possible to perform multiplex transmission of the same data, if it is on the calculating machine by which the operating system by IP protocol in which data transmission is possible exists, reconstruction of application can be limited to the minimum thing of extent of handing over transmit data for a transmission-control means. Moreover, multiplex transmission by physical circuit which is different even if application is not conscious of multiplex transmission is realized, and communicative dependability is secured.

[0012] Next, the 2nd invention is made about the communication device which uses the multiplexed physical circuit, and two or more interface means by which each is connected to the two or more physical data transmission lines are established first.

[0013] Moreover, a reception-control means to require that data transmission by IP protocol should be carried out to the operating system set up so that an IP address might be assigned to each two or more interface means is established.

[0014] When the same received data received through each two or more physical data transmission lines by this reception-control means are received from an operating system, only the received data received first are handed over by application.

[0015] Therefore, since the multiplex transmission reception control is performed by the reception-control means while becoming possible to perform data reception corresponding to multiplex transmission of the same data, if it is on the calculating machine by which the operating system by IP protocol in which data transmission is possible exists, reconstruction of application can be limited to the minimum thing of extent of receiving received data from a reception-control means. Moreover, multiplex transmission by physical circuit which is different even if application is not conscious of multiplex transmission is realized, and communicative dependability is secured.

[0016] Next, the 3rd invention combines the 1st invention and invention of the 2nd. Therefore, the operation effectiveness which combined both invention can be acquired.

[0017] \*\*

[0018] Next, the 4th invention is made about the communication device which uses the multiplexed physical circuit, and two or more interface means by which each is connected to the two or more physical data transmission lines are established first.

[0019] Moreover, a transmission-control means to require that data transmission by IP protocol should be carried out to the operating system set up so that an IP address might be assigned to each two or more interface means is established.

[0020] With this transmission-control means, an operating system is controlled so that the highest transmission line of a priority is used for the transmit data acquired from application between the two or more physical data transmission lines, and transmit data lengthens to the operating system concerned, and is \*\*\*\*\*ed. Moreover, when data transmission is impossible, the transmission line to be used is switched to the transmission line where a priority is low one by one.

[0021] Therefore, since only one circuit is used at once while the same operation effectiveness as the 1st above-mentioned invention is acquired, data transmission can be made efficient.

[0022] Next, the 5th invention for technical-problem solution is the record medium which

recorded the program for making a computer realize the 1st above-mentioned invention.

[0023] The computer controlled by the program read from this record medium functions as a communication device which uses the physical circuit by which invention of the above 1st was multiplexed.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained.

[0025] Drawing 1 is the block diagram showing an example of the communication device which uses the multiplexed physical circuit concerning the operation gestalt of this invention.

[0026] It is constituted on the computer 1 which performs the communication link which the communication device which uses this multiplexed physical circuit was equipped with Network Interface Cards 21 and 22, and used IP, and an operating system 9 (OS9), the application section 11, and the communications control section 10 are formed as a software-based component on this computer 1. Moreover, it connects with the calculating machine 2 which has the same configuration as this by two or more physical circuits 3 and 4 for data transmission, and the calculating machine 1 constitutes the network system.

[0027] Here, the IP address (7 8) is assigned so that Network Interface Cards 21 and 22 (only henceforth Card A and Card B) may have a MAC Address, respectively, may make this MAC Address an identifier and it may correspond by 1:1, respectively.

[0028] Assignment of this IP address is performed in the address information storing section 23 within OS9. And the correspondence relation of the physical circuit 3 card A (21) - IP address 7 (Addr A), and the physical circuit 4 card B (22) - IP address 8 (Addr B) is attached by this information setup in OS9.

[0029] IP communication facility section 13 besides the above-mentioned address information storing section 23 is formed in the operating system 9. This IP communication facility section 13 manages the communication link which used IP, and is performing information for the physical line identification in the address information storing section 23 (MAC Addresses 5 and 6 of network cards 21 and 22) and management of an IP address (7 8), matching further between those information, etc.

[0030] Moreover, the application section 11 which comes to perform an application program is formed in this computer 1. This application section 11 makes a computer 1 realize various processings, and communicates with the application section of a computer 2 if needed.

[0031] The communications control section 10 will perform data transmission and reception with a phase hand calculation machine using IP communication facility section 13 which OS offers, if communications control software realizes and the demand 12 of data transmission and reception is received from the application section 11. Moreover, the communications control section 10 is equipped with the computer name acquisition section 25, the transmitting processing section 26, the reception section 27, and the correspondence information storing section 14.

[0032] Here, the correspondence information storing section 14 holds beforehand the information (computer name (Host A)) which specifies a communications partner, and the information which shows correspondence relation with two or more IP addresses corresponding to two or more physical circuits connected with the partner.

[0033] In case the computer name acquisition section 25 of the communications control section 10 receives a communication link demand from the application section 11, it acquires a computer name 15 from this application 11 as information which specifies a communications partner.

[0034] The transmitting processing section 26 or 27 performs the data transmission or data reception using two or more physical circuits 3 and 4 by acquiring two or more IP addresses corresponding to the specified communications partner with reference to the correspondence information storing section 14, and using the IP address of these plurality.

[0035] In addition, since the computer 2 is constituted like the computer 1 explained above, it omits the explanation.

[0036] Next, actuation of the communication device which uses the multiplexed physical circuit in this operation gestalt constituted as mentioned above is explained using the flow chart of drawing 2 and drawing 3.

[0037] Drawing 2 is the flow chart showing processing in case the communication device of this

operation gestalt serves as a transmitting side.

[0038] First, matching between a phase hand calculation machine name and two or more IP addresses assigned to two or more physical circuits for connecting with the computer concerned is performed (ST2). Thereby, the contents of the correspondence information storing section 14 are created. In addition, this step is carried out before communication link initiation.

[0039] Next, the communications control section 26 receives a data Request to Send from the application section 11. At this time, the phase hand calculation machine name which communicates by the computer name acquisition section 25 is also received to coincidence (ST3).

[0040] In the communications control section 26 which received the data Request to Send from the application section 11, two or more IP addresses for communicating with the computer by the transmitting processing section 26 are first gained based on a phase hand calculation machine name (ST3). Thereby, transmitting preparation completes two or more of these IP addresses in IP address 7 and 8 lists corresponding to two or more physical circuits 3 and 4.

[0041] Hereafter, in steps ST4 and ST5, data transmission is performed by the communications partner via two or more physical circuits by using two or more IP addresses. That is, data transmission is first performed to a communications partner via the card corresponding to one IP address - a physical circuit among the IP addresses by which two or more acquisition was carried out (ST4). This data transmitting processing itself is realized because the communications processing section 26 of the communications control section 10 requests that processing from IP communication facility section 13 of OS9. IP communication facility section 13 performs the requested communications processing.

[0042] It is checked by the communications processing section 26 of the communications control section 10 whether there is any path (physical circuit) which is not yet used among the transmitting paths corresponding to the gained IP address after one data transmission (ST4) (ST5).

[0043] When there is a path which is not yet used, transmission is again performed to (ST5) and a step ST 4 by return and the intact path.

[0044] On the other hand, when there is no path which is not yet used, (ST5) and data transmission are terminated, and that is notified to the application section 11.

[0045] Next, the case where transmit data is received is explained.

[0046] Drawing 3 is the flow chart showing processing in case the communication device of this operation gestalt serves as a receiving side.

[0047] First, steps ST11-ST13 are the preliminary treatments for receiving, and if the point that "transmission" is changed into "reception" is removed, since they are the same as steps ST1-ST3 of drawing 2, they will omit explanation. They may say that in addition, steps ST2 and ST12 were collectively made by the data transceiver (communication link) demand from the application section 11. Moreover, a step ST 13 is performed by the reception section 27 of the communications control section 10.

[0048] Next, request to receipt is performed in IP communication facility section 13 of OS9 by the reception section 27 of the communications control section 10 about the received data from two or more physical circuits 3 and 4 corresponding to two or more IP addresses (ST14). When data reception is carried out from the communication path corresponding to the IP address as which OS9 was required according to this demand, it is set up so that the received data concerned may be handed over in the communications control section 10.

[0049] Next, in the reception section 27, queuing of the data reception from the path corresponding to two or more IP addresses is carried out (ST15). Next, the data receipt received in the path corresponding to one certain IP address is received by the reception section 27 of the communications control section 10 (ST16), received data are incorporated, and it is handed over at the application section 11 (ST17).

[0050] After this data turnover is performed, even if this reception of a series of should be completed and the same data are henceforth received through other communication paths (physical circuit), that data is canceled by the reception section 27 and the duplex reception in the application section 11 is prevented (ST18).

[0051] In this way, in a series of data transmitting and receiving processing, an IP address is assigned by the communications control section 10, respectively, and the same data from the application section 11 are transmitted using all the physical circuits 3 and 4 secured physically. Moreover, in a receiving side, only the data of a path with which data arrived early most are received by the communications control section 10, and consecutiveness data are canceled in the phase of the communications control section 10. Thereby, for the application section 11, he is not conscious of data transmission and reception being multiplexed at all. Moreover, in OS9, the usual data transmission and reception by IP are performed according to directions of the communications control section 10, without performing special processing for multiplex transmission of self. Multiplex transmission and reception of the same data will be secured as a result by this.

[0052] As mentioned above, the communication device which uses the multiplexed physical circuit concerning the gestalt of operation of this invention While assigning two or more IP addresses by the relation of 1:1 to two or more physical circuits Since the multiplexing transmission processing which used two or more IP addresses for the communications control section 10 is made to treat and it was made to make it carry out by the communications control section's 10 not performing the transmitting and receiving processing itself, but requesting actual transmitting and receiving processing from OS9 Multiplexing transmission by IP which used the multiplexing physics circuit which is not [ that it can mount ] dependent on specific OS even if there is no knowledge about the internal information of OS is realizable, pressing down software reconstruction of an application program to the minimum.

[0053] If the communication device which uses the physical circuit by which this operation gestalt was multiplexed is used, the highly reliable data transmission system for which it does not depend on OS by easy reconstruction of application can be built. therefore — for example, data transmission and reception should do an early period — and it is effective especially if the omission of data transmission and reception is applied to SCSs, such as a system which he wants to prevent as much as possible, for example, a plant etc., etc.

[0054] (Modification) It opts for the IP address preferentially used in both transmission and reception as a modification of this operation gestalt, i.e., the physical circuit which was matched with it and which is used preferentially, beforehand, and may be made to communicate according to the priority. In this case, when the communication link which used the circuit with a high priority is not successful, it will switch to the circuit with a low priority one by one. When the throughputs of two or more physical circuits differ by this method, a throughput can assign a high priority to a high circuit, and is effective in it.

[0055] in addition, in the range which is not limited to the gestalt of each above-mentioned implementation, and does not deviate from the summary, many things are boiled and this invention can be deformed

[0056] Moreover, the equipment explained to the operation gestalt can be realized by making the program stored in the storage read into a computer.

[0057] As a storage in this invention, a magnetic disk, a floppy disk, a hard disk, optical disks (CD-ROM, CD-R, DVD, etc.), magneto-optic disks (MO etc.), semiconductor memory, etc. can memorize a program here, and as long as it is the storage which a computer can read, the storage format may be which gestalt.

[0058] Moreover, a part of each processing for MW(s) (middleware), such as OS (operating system) which is working on a computer based on directions of the program installed in the computer from the storage, and database management software, network software, etc. to realize this operation gestalt may be performed.

[0059] Furthermore, the storage which the storage in this invention downloaded the program transmitted by not only the medium that became independent of a computer but LAN, the Internet, etc., and was memorized or stored temporarily is also contained.

[0060] Moreover, a storage may be contained in the storage in this invention not only one but when processing in this operation gestalt is performed from two or more media, and a medium configuration may be any configuration.

[0061] In addition, the computers in this invention may be which configurations, such as a

system by which network connection of the equipment which performs each processing in this operation gestalt, and consists of one, such as a personal computer, based on the program memorized by the storage, and two or more equipments was carried out.

[0062] Moreover, the device which can realize the function of this invention by the program, and equipment are named the computer in this invention generically not only including a personal computer but including a processing unit, a microcomputer, etc. which are contained in an information management system.

[0063]

[Effect of the Invention] Without being dependent on specific OS according to this invention, pressing down software reconstruction of an application program to the minimum, as a full account was given above, even if there is no knowledge about the internal information of OS, the communication device and storage which use the multiplexed physical circuit which can realize multiplexing transmission can be offered.

---

[Translation done.]



(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テコード <sup>7</sup> (参考)
H 0 4 L 28/00		H 0 4 L 13/00	S 5 K 0 3 0
12/56		11/20	1 0 2 A 5 K 0 3 4
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願平11-65278

(22) 出願日 平成11年3月11日 (1999.3.11)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 伊藤 京子

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

(72) 発明者 小石 誠

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 錦江 武彦 (外6名)

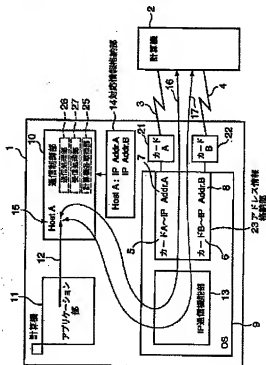
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重化された物理回線を使用する通信装置及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、アプリケーションプログラムのソフトウェア改造を最小限に押さえつつ、特定のOSに依存することなく、かつOSの内部情報に関する知識なくとも多重化伝送を実現することができる。

【解決手段】 2以上の物理的なデータ伝送路3、4に各々が接続される2以上のインターフェース手段21、22と、2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステム9にIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する手段であって、アプリケーション11から取得した送信データを2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して多重送信するようにオペレーティングシステムを制御し、当該オペレーティングシステムに送信データを引き渡す送信制御手段10を備えた多重化された物理回線を使用する通信装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2以上の物理的なデータ伝送路に各々が接続される2以上のインターフェース手段と、前記2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する手段であって、アプリケーションから取得した送信データを前記2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して多重送信するように前記オペレーティングシステムを制御し、当該オペレーティングシステムに前記送信データを引き渡す送信制御手段を備えたことを特徴とする多重化された物理回線を使用する通信装置。

【請求項2】 2以上の物理的なデータ伝送路に各々が接続される2以上のインターフェース手段と、前記2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する手段であって、前記2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して受信された同一の受信データを前記オペレーティングシステムから受け取った場合に、最初に受け取った受信データのみをアプリケーションに引き渡す受信制御手段を備えたことを特徴とする多重化された物理回線を使用する通信装置。

【請求項3】 2以上の物理的なデータ伝送路に各々が接続される2以上のインターフェース手段と、前記2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する手段であって、アプリケーションから取得した送信データを前記2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して多重送信するように前記オペレーティングシステムを制御し、当該オペレーティングシステムに前記送信データを引き渡す送信制御手段と、前記2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する手段であって、前記2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して受信された同一の受信データを前記オペレーティングシステムから受け取った場合に、最初に受け取った受信データのみをアプリケーションに引き渡す受信制御手段とを備えたことを特徴とする多重化された物理回線を使用する通信装置。

【請求項4】 2以上の物理的なデータ伝送路に各々が接続される2以上のインターフェース手段と、前記2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する手段であって、アプリケーションから取得した送信データを前記2以上の物理的なデータ伝送路

のうち、優先度の最も高い伝送路を使用するように前記オペレーティングシステムを制御し、当該オペレーティングシステムに前記送信データを引き渡すとともに、データ伝送が不能な場合には、使用する伝送路を順次優先度の低い伝送路に切り換える送信制御手段を備えたことを特徴とする多重化された物理回線を使用する通信装置。

【請求項5】 2以上の物理回線に各々が対応する2以上のインターフェース手段を有する通信装置を制御するプログラムであって、

前記2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求させる手段であって、アプリケーションから取得した送信データを前記2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して多重送信させるように前記オペレーティングシステムを制御させ、当該オペレーティングシステムに前記送信データを引き渡させる送信制御手段と、

前記2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求させる手段であって、前記2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して受信された同一の受信データを前記オペレーティングシステムから受け取った場合に、最初に受け取った受信データのみをアプリケーションに引き渡させる受信制御手段とを有するプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は計算機間のデータ通信制御方式、特に多重化された物理回線を使用する通信装置及び記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 IPは計算機間の通信プロトコルとして、現在広く使用されている。一方、計算機間の通信をより高信頼なものにするために、双方の計算機を接続する物理回線を多重化する方法を採用することがある。そして、IPを使用する通信においても、同様の目的で物理回線を多重化する場合がある。IPを使用する通信において多重化された回線を制御する方法として、つぎの二つが考えられる。

【0003】 まず、IPを使用して通信を行うアプリケーションプログラムが多重化された物理回線を制御する方法（方式1）である。この方式では、複数の物理回線のそれぞれにIPアドレスを割り付けておき、アプリケーションプログラムは、IPアドレスによって多重化された回線を識別して制御する。例えば、一方の物理回線に問題が発生して通信が不可能になった場合には、アプリケーションプログラムが問題を検出して、他方の回線

に切り換えて使用するといった制御を行う。

【0004】もう一方は、IPを使用して通信を行うアプリケーションプログラムには物理回線の多重化を意識させない方式(方式2)である。これは複数の物理回線のうち、使用中の単一の回線にだけIPアドレスを割り付けておくものである。使用中の物理回線に問題が発生した時は、物理線を制御するソフトウェアがIPアドレスを別の回線に割り付け直し、以降はその新しい回線を使用して通信を継続させる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来技術には、つぎのような解決すべき課題がある。方式1)では、アプリケーションプログラムが物理回線の多重化を制御するため、IPを使用して通信を行うアプリケーションプログラム単位に同様な仕組みを作り込む必要がある。

【0006】方式2)では、ある物理回線に割り付けられていたIPアドレスを無効にし、別の回線にこのIPアドレスを割り付ける、という操作を行う必要がある。しかし、このような物理回線に対するIPアドレス割り付け操作のために必要な情報は、オペレーティングシステム(以下、単にOSという)提供者から公開されていない場合が多い。また、その操作方はOS単位に異なるため、あるOS下で確立した操作が別のOS下でも有効というわけではない。

【0007】本発明は、このような実情を考慮してなされたもので、アプリケーションプログラムのソフトウェア改造を最小限に押さえつつ、特定のOSに依存することなく、かつOSの内部情報に関する知識がなくても多重化伝送を実現できる多重化された物理回線を使用する通信装置及び配信媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためになされた第1の発明は、多重化された物理回線を使用する通信装置についてなされたものであり、まず、2以上の物理的なデータ伝送路に各々が接続される2以上のインターフェース手段が設けられている。

【0009】また、2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する送信制御手段が設けられている。

【0010】この送信制御手段によって、アプリケーションから取得した送信データが2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して多重送信されるようにオペレーティングシステムが制御され、当該オペレーティングシステムに前記送信データが引き渡される。

【0011】したがって、IPプロトコルによるデータ伝送可能なオペレーティングシステムが存在する計算機上であれば、同一データの多重送信を行うことが可能に

なるとともに、その多重送信制御は送信制御手段によって行われるので、アプリケーションの改造は、送信データを送信制御手段に引き渡すようにする、といった程度の最小限のものにとどめることができる。また、アプリケーションは多重送信を意識しなくても異なる物理回線による多重送信が実現され、通信の信頼性が確保される。

【0012】次に、第2の発明は、多重化された物理回線を使用する通信装置についてなされたものであり、まず、2以上の物理的なデータ伝送路に各々が接続される2以上のインターフェース手段が設けられている。

【0013】また、2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する受信制御手段が設けられている。

【0014】この受信制御手段によって、2以上の物理的なデータ伝送路それぞれを介して受信された同一の受信データがオペレーティングシステムから受け取られた場合に、最初に受け取った受信データのみがアプリケーションに引き渡される。

【0015】したがって、IPプロトコルによるデータ伝送可能なオペレーティングシステムが存在する計算機上であれば、同一データの多重送信に対応したデータ受信を行うことが可能になるとともに、その多重伝送受信制御は受信制御手段によって行われるので、アプリケーションの改造は、受信データを受信制御手段から受け取る、といった程度の最小限のものにとどめることができる。また、アプリケーションは多重伝送を意識しなくても異なる物理回線による多重伝送が実現され、通信の信頼性が確保される。

【0016】次に、第3の発明は、第1の発明と第2の発明とを組み合わせたものである。したがって、両発明を組み合わせた作用効果を得ることができる。

【0017】概、

【0018】次に、第4の発明は、多重化された物理回線を使用する通信装置についてなされたものであり、まず、2以上の物理的なデータ伝送路に各々が接続される2以上のインターフェース手段が設けられている。

【0019】また、2以上のインターフェース手段それぞれにIPアドレスが割り付けられるように設定されたオペレーティングシステムにIPプロトコルによるデータ伝送をさせるように要求する送信制御手段が設けられている。

【0020】この送信制御手段によって、アプリケーションから取得した送信データが2以上の物理的なデータ伝送路のうち、優先度の最も高い伝送路が使用されるようにオペレーティングシステムが制御され、当該オペレーティングシステムに送信データが引き渡わたされる。また、データ伝送が不能な場合には、使用する伝送路を

順次優先度の低い伝送路に切り換えられる。

【0021】したがって、上記第1の発明と同様な作用効果が得られるとともに、一度には一つの回線しか用いないので、データ伝送を効率的なものとすることができ

る。

【0022】次に、課題解決のための第5の発明は、上記第1の発明をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録した記録媒体である。

【0023】この記録媒体から読み出されたプログラムにより制御されるコンピュータは、上記第1の発明の多重化された物理回線を使用する通信装置として機能する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0025】図1は本発明の実施形態に係る多重化された物理回線を使用する通信装置の一例を示す構成図である。

【0026】この多重化された物理回線を使用する通信装置は、ネットワークインターフェースカード21、22を備えIPを使用した通信を行う計算機1上に構成されるものであり、同計算機1上にはソフトウェア的構成要素としてオペレーティングシステム9(OS9)、アプリケーション部11及び通信制御部10が設けられている。また、計算機1は、これと同様な構成を有する計算機2とデータ伝送用の複数の物理回線3、4で接続され、ネットワークシステムを構成している。

【0027】ここで、ネットワークインターフェースカード21、22(以下、単にカードA、カードBともいう)は、それぞれMACアドレスを有し、このMACアドレスを識別子としてそれぞれ1:1で対応するようにIPアドレス(7、8)が割り振られている。

【0028】このIPアドレスの割り振りは、OS9内のアドレス情報格納部23にて行われている。そして、この情報設定によりOS9内において物理回線3～カードA(21)～IPアドレス7(Addr A)、及び、物理回線4～カードB(22)～IPアドレス8(Addr B)の対応関係が付けられている。

【0029】オペレーティングシステム9には、上記したアドレス情報格納部23の他、IP通信機能部13が設けられている。このIP通信機能部13は、IPを使用した通信の管理を行うものであり、アドレス情報格納部23における物理回線識別のための情報(ネットワークカード21、22のMACアドレス5、6)及びIPアドレス(7、8)の管理、さらに、それらの情報相互の対応付け等を行っている。

【0030】また、この計算機1には、アプリケーションプログラムが実行されているアプリケーション部11が設けられている。このアプリケーション部11が種々の処理を計算機1に実現させるものであり、また、必要

に応じて計算機2のアプリケーション部と通信を行う。

【0031】通信制御部10は、通信制御ソフトウェアにより実現されるものであり、アプリケーション部11からデータ送受信の要求12を受け付けると、OSの提供するIP通信機能部13を利用して相手計算機とのデータ送受信を行うようになっている。また、通信制御部10は、計算機名取得部25、送信処理部26、受信処理部27及び対応情報格納部14を備えている。

【0032】ここで、対応情報格納部14は、通信相手と特定する情報(計算機名(Host A))と、その相手と接続された複数の物理回線に対応する複数のIPアドレスとの対応関係を示す情報をあらかじめ保持するものである。

【0033】通信制御部10の計算機名取得部25は、アプリケーション部11から通信要求を受け付ける際に、通信相手と特定する情報として計算機名15を同アプリケーション11から取得するようになっている。

【0034】送信処理部26又は27は、特定された通信相手に対応した複数のIPアドレスを対応情報格納部14を参照して取得し、それら複数のIPアドレスを使用することによって、複数の物理回線3、4を利用したデータ送信又はデータ受信を行うようになっている。

【0035】なお、計算機2は、以上説明した計算機1と同様に構成されているので、その説明を省略する。

【0036】次に、以上のように構成された本実施形態における多重化された物理回線を使用する通信装置の動作を図2及び図3のフローチャートを用いて説明する。

【0037】図2は本実施形態の通信装置が送信側となる場合の処理を示す流れ図である。

【0038】まず、相手計算機名と、当該計算機と接続するための複数の物理回線に割り付けられた複数のIPアドレスとの間の対応付けが行われる(ST2)。これにより対応情報格納部14の内容が作成される。なお、このステップは通信開始前に実施しておく。

【0039】次に、通信制御部26がアプリケーション部11からデータ送信要求を受け取る。この時、計算機名取得部25により通信する相手計算機名も同時に受け取る(ST3)。

【0040】アプリケーション部11からデータ送信要求を受け取った通信制御部26では、相手計算機名に基づき、まず送信処理部26により、その計算機と通信を行うための複数のIPアドレスが獲得される(ST3)。この複数のIPアドレスは、IPアドレス7、8並びに複数の物理回線3、4に対応するものであって、これにより送信準備が完了する。

【0041】以下、ステップST4、ST5において、複数のIPアドレスを利用することにより、複数の物理回線を經由して通信相手にデータ送信が実行される。すなわちまず、複数獲得されたIPアドレスのうち、一つのIPアドレスに対応するカード～物理回線經由で通信

相手にデータ送信が行われる（ST4）。このデータ送信処理自体はその処理を通信制御部10の通信処理部26がOS9のIP通信機能部13に依頼することで実現される。IP通信機能部13は依頼された通信処理を実行する。

【0042】一つのデータ送信後（ST4）、獲得したIPアドレスに対応する送信経路のうち、未だに用いられていない経路（物理回線）があるか否かが通信制御部10の通信処理部26によって確認される（ST5）。

【0043】未だに用いられていない経路がある場合には（ST5）、ステップST4に戻り、未使用経路によって再び送信が行われる。

【0044】一方、未だに用いられていない経路がない場合には（ST5）、データ送信を終了させ、その旨がアプリケーション部11に通知される。

【0045】次に、送信データを受信する場合について説明する。

【0046】図3は本実施形態の通信装置が受信側となる場合の処理を示す流れ図である。

【0047】まず、ステップST11〜ST13は、受信を行うための準備処理であり、“送信”が“受信”に変更される点を除けば、図2のステップST1〜ST3と同様であるので説明を省略する。なお、ステップST2、ST12は、アプリケーション部11からデータ送受信（通信）要求がもとめられたというのであってもよい。また、ステップST13は通信制御部10の受信処理部27によって実行される。

【0048】次に、通信制御部10の受信処理部27により、複数のIPアドレスに対応する複数の物理回線3、4からの受信データについて、OS9のIP通信機能部13に受信要求が行われる（ST14）。この要求に応じ、OS9は、要求されたIPアドレスに対応する通信経路からデータ受信をした場合には、当該受信データを通信制御部10に引き渡すよう設定される。

【0049】次に、受信処理部27において、複数のIPアドレスに対応する経路からのデータ受信の待ち合わせがされる（ST15）。次に、通信制御部10の受信処理部27により、ある一つのIPアドレスに対応する経路にて受信されたデータ受信通知が受け付けられ（ST16）、受信データが取り込まれ、アプリケーション部11に引き渡される（ST17）。

【0050】このデータ引き渡しが行われた後は、この一連の受信処理は完了したものとされ、以降、他の通信経路（物理回線）を介して同一のデータが受信されても、そのデータは受信処理部27により破棄され、アプリケーション部11における二重受信は防止される（ST18）。

【0051】こうして一連のデータ送受信処理では、通信制御部10によって、それぞれIPアドレスが割り当てられ、物理的に確保されているすべての物理回線3、

4を用いてアプリケーション部11からの同一データが送信される。また、受信側では、通信制御部10によって、一番早くデータが到着した経路のデータのみが受信され、後続データは通信制御部10の段階で破棄される。これにより、アプリケーション部11にとっては、データ送受信が多重化されていることが全く意識されない。また、OS9においては、自己が多重送信のための特別な処理を行うことなく、通信制御部10の指示に従ってIPによる通常のデータ送受信を行うにすぎない。

これにより結果として同一データの多重送受信が確保されることになる。

【0052】上述したように、本発明の実施の形態に係る多重化された物理回線を使用する通信装置は、複数の物理回線に1:1の関係で複数のIPアドレスを割り付けるとともに、通信制御部10に複数のIPアドレスを使用した多重化伝送処理を扱わせ、かつ通信制御部10は送受信処理自体を実行せず実際の送受信処理はOS9に依頼して行わせるようにしたので、アプリケーションプログラムのソフトウェア改造を最小限に抑えつつ、OSの内部情報に関する知識がなくても実装可能で、かつ特定のOSに依存することのない、多重化物理回線を使用したIPによる多重化伝送を実現することができる。

【0053】本実施形態の多重化された物理回線を使用する通信装置を用いれば、アプリケーションの簡単な改造でOSに依存しない高信頼性のデータ伝送システムを構築することができる。したがって、例えば早い周りでデータ送受信がなされ、かつ、データ送受の抜けを極力防止したいようなシステム、例えばブラント等の監視制御システム等に適用すると特に有効である。

【0054】（変形例）本実施形態の変形例として、送受信双方において優先的に使用するIPアドレス、つまり、それに対応付けられた優先的に使用する物理回線を予め決定しておき、その優先度に従って通信を行うようにしてもよい。この場合、優先度の高い回線を使用した通信が成功しなかった場合、順次優先度の低い回線に切り換えていくことになる。この方式では、複数の物理回線の処理能力が異なる場合には、処理能力が高い回線に高い優先度を割り付けておくことができ、有効である。

【0055】なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

【0056】また、実施形態に説明した装置は、記憶媒体に格納したプログラムをコンピュータに読み込ませることで実現させることができる。

【0057】ここで本発明における記憶媒体としては、磁気ディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク（CD-ROM、CD-R、DVD等）、光磁気ディスク（MO等）、半導体メモリ等、プログラムを記憶でき、かつコンピュータが読み取り可能な記憶媒体であれば、その記憶形式は何れの形態であってもよ

The diagram illustrates a network system architecture. At the center is a large rectangular frame representing the system boundary. Inside this frame, there are several interconnected components:

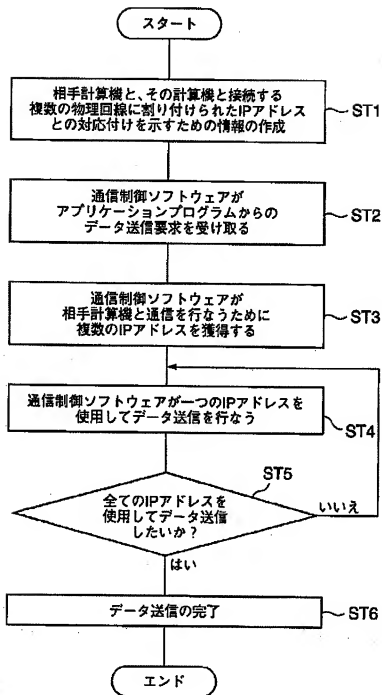
- Top Section:** Contains a "通信制御部" (Communication Control Unit) which is further divided into three sub-units: "送信処理部" (Transmitting Process Unit), "受信処理部" (Receiving Process Unit), and "管理情報管理部" (Management Information Management Unit).
- Middle Section:** Features two hosts, "Host A" and "Host B". Host A is associated with "IP Addr.A" and Host B with "IP Addr.B". Below these hosts are two cards, "カードA" (Card A) and "カードB" (Card B), each with its own address ("Addr.A" and "Addr.B").
- Bottom Section:** Includes an "IP通信機能部" (IP Communication Function Unit) and an "OS" (Operating System).

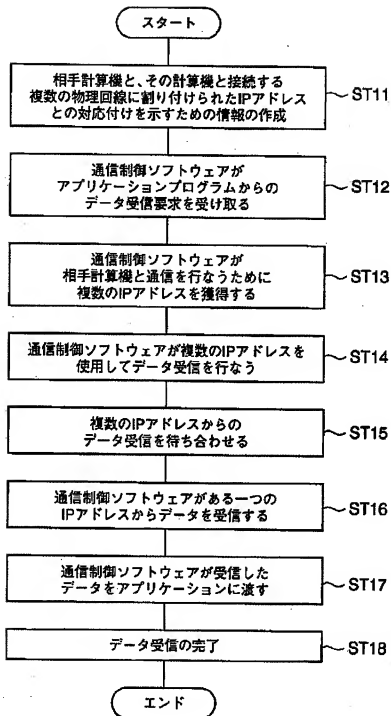
External components and their connections include:

- A "計算機" (Computer) on the far left, connected to the internal components via a thick curved line.
- A "計算機" (Computer) on the far right, connected to the internal components via a thick straight line.
- A "ネットワーク" (Network) at the bottom, connected to the internal components via a thick horizontal line.
- Various numbered labels (1 through 28) indicate specific ports, interfaces, and data paths throughout the system.

【図2】

Fig. 2







フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA07 HB18 HD09 JA01 KA13  
LA03  
5K034 AA13 DD03 EE09 HH01 HH04  
JJ23 MM21 MM31  
9A001 BB02 BB03 BB04 CC06 DD10  
JJ18 JJ25 JJ46 KK32 KK37  
KK54 KK56